

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-77816

⑬ Int. Cl.
 G 02 B 9/16

識別記号 庁内整理番号
 7529-2H

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 前絞り広角レンズ

⑯ 特願 昭59-199526
 ⑰ 出願 昭59(1984)9月26日

⑱ 発明者 藤陵 嶽達 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 ⑲ 出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 ⑳ 代理人 弁理士 佐藤 文男 外1名

明細書

1. 発明の名称

前絞り広角レンズ

2. 特許請求の範囲

物体側から順に、第1レンズ L_1 は両凸正レンズ、第2レンズ L_2 は両凹負レンズ、第3レンズ L_3 は像側に凸面を向けたメニスカス正レンズからなり、

r_1 : 物体側から第1番目の屈折面の曲率半径

d_1 : 物体側から第1番目の軸上レンズ厚み又はレンズ間隔

f_1 : レンズ全長

f : レンズ全系の焦点距離

とするとき

$$1.15 < |r_1/r_3| < 2.5$$

$$0.7 < |r_2/r_1| < 1.2$$

$$0.5 < |r_3/r_1| < 0.7$$

$$0.2f < 2d_1 < 0.28f$$

$$0.03f < d_2 + d_1 < 0.09f$$

の各条件を満足することを特徴とする前絞り広

角レンズ

3. 発明の詳細な説明

発明の目的

(産業上の利用分野)

この発明は前絞りレンズ、特に構成が簡めて簡単でありながら画角が65°ないし70°にも及ぶ前絞り広角レンズに関する。

(従来技術)

小型カメラにおいては、その構造の簡便化のために、絞りがレンズ外部にあることが望ましい場合が多い。

絞りがレンズの前方に配置される前絞りレンズは、レンズと像面との間の像空間を活用出来る利点があるため、小型カメラの構成部材の配置に有利であり、かつ入射端が光学系による変形を全く受けないため、レンズによるケラレがなければ100%の周辺光量が得られるので広角レンズには特に有利である。

しかし、絞りに対して、レンズが密しく非対称な配置となるため、コマ収差及び非点収差の

補正が困難であり、広角化するときはこの傾向が更に顕著になり構成枚数が3枚程度の簡単な構成のレンズでは画角が50°をとえることは不可能とされていた。

例えは、この種のレンズとして特開昭53-36226号公報記載のものが知られている。このレンズは口径比は1:3.5と大きいが、画角は46°、最大の実施例でも50°しかなく、しかも半画角15°をとえるとメリディオナル方向の非点収差が補正過剰となるので、広角レンズとして使用することは不可能である。

(この発明が解決しようとする問題点)

この発明は僅か3枚の単レンズからなる簡単な構成であり乍ら、画角65°以上、70°程度に達及び、しかも収差が良好に補正されたレンズを得ようとするものである。

発明の構成

(問題点を解決するための手段)

この発明では、物体側から順に、第1レンズ

は、較りがレンズの前に配置されているため、第2レンズ L_2 、第3レンズ L_3 の周辺部を通る斜光束に対して非対称コマが発生しあい。この現象は、前記のように画角が増加するに従つて急激に増加し、コマの急増につれてメリディオナル方向の非点収差も半画角が25°をとえると著しく補正過剰となる。条件(1)は L_2 の形状を一般的のトリプレットにおける $|r_3| > |r_1|$ の関係を逆とし、画角の増大に伴ない L_2 の周辺部を通る斜光束が r_1 の強い屈折作用をうけて急増する非対称コマと補正過剰のメリディオナル方向の非点収差の発生を防止したもので、下限をとるとこれららの収差が補正過剰となる。逆に上限をとると像面のレンズ側への回れを補正しきれなくなる。

条件(2)は条件(1)に従う第2レンズ L_2 と第3レンズ L_3 との間に形成される空気レンズ及び L_3 の形状を、収収差が良好に補正されるよう規定するためのものである。前記のように、前板り広角レンズにおいては放玉屈の増大に伴い非対

L_1 は両凸正レンズ、第2レンズ L_2 は両凹負レンズ、第3レンズ L_3 は物体側に凸面を向けたメニスカス正レンズからなり、

r_1 ：物体側から第1番目の屈折面の曲率半径
 d_1 ：物体側から第1番目の屈上レンズ厚み又はレンズ間隔

$2d$ ：レンズ全長

f ：レンズ全系の焦点距離

とするとき

$$1.15 < |r_1|/r_3 | < 2.5 \quad \dots\dots(1)$$

$$0.7 < |r_3|/r_1 | < 1.2 \quad \dots\dots(2)$$

$$0.5 < |r_3|/r_1 | < 0.7 \quad \dots\dots(3)$$

$$0.21 < 2d < 0.28 \quad \dots\dots(4)$$

$$0.031 < d_2 + d_3 < 0.09f \quad \dots\dots(5)$$

の各条件を満足する前板りレンズとすることで上記問題を解決している。

(作用)

条件(1)は広画角におけるコマの発生と、メリディオナル像面の補正過剰を防ぐためのものである。この発明のような前板りレンズにおいて

非コマも著しくなる。これを補正するためには L_3 を曲率中心が較り近傍にある面で構成する、いわゆる球心的に配置することが有利となる。即ち L_3 の物体側の面 r_1 は物体側に向つて凹で小さい値となることが必要となる。これによつて、 r_1 が条件(1)によつて大きな値をとつたときにおける正の像面弯曲をも補正出来る。 r_1 がこの条件(2)の下限をとると、 L_3 の正の屈折力が不足する。これを L_3 の像側面の曲率半径 r_2 で補おうとすれば、球面収差の補正不足が著しくなる。逆に上限をとると大きくなると、 L_3 の較りに対する球心性が減少し非対称性のコマが増大する。

条件(3)は前板りレンズにおける両外側の面によつて形成されるレンズの外廓形状に関するもので、球面収差を良好に補正し、かつレンズの外廓形状を較りに対して球心的に解消することによつてコマ収差と非点収差を補正するためのものである。下限をとると較りに対する球心性が強く表われ、コマ収差とメリディオナル像

面は高面角でも良好となるが、L₁の屈折力が強くなりベンパール和が大きくなる。上限をこえるとレンズの外周形状の取りに対する球心性が減少するため半面角が25°をこえると非対称コマが強く現れ、メリディオナル像面が急激に補正過剰となる。

条件(4)は広面角であるにも拘らず周辺光量を大にし、レンズ系を小型に保ち、収差を良好に補正するためのレンズ設計に関する条件である。下限をこえると小型化と周辺光量の増加には有利であるが、L₁及びL₂の屈折力が強くなり、良好な収差補正は困難となる。上限をこえると後玉座も大きくなり、周辺光量も減少する。

条件(5)は条件(4)と相まってレンズ系を小型に保ち、周辺光量を大にし収差を良好に補正するためのレンズ間空気間隔に関する。レンズ系の小型化にはd₂+d₄を小さくすることが広角の利点特に効果が大きい。しかし、余りに小さくするとL₁とL₂、L₂とL₃の間の空気レンズの効果も減少し、これを補うために個々の単レンズの

屈折力を増加することが必要となる。下限は、各単レンズが必要な屈折力を保ち、良好な収差補正状態を維持し、しかも製作可能な最小の空気間隔の和である。この空気間隔が大となると、面角の増加に伴い周辺光量が急激に減少する。これを防ぐにはL₃の径の増加が必要である。しかし、上限をこえるとL₃の径の増加量が過大となり、収差も悪化してこの発明のように面角65°をこえる広角レンズを保ることが困難となる。

(実施例)

以下この発明の広角レンズの実施例を示す。

表中の記号は前述の他

r₁: 第1レンズ L₁のd線に対する屈折率

v₁: 第1レンズ L₁のアッペル

を示す。

実施例1

f=100 1:8 面角65°

r₁= 48.645 d₁=6.31 n₁=1.83400 v₁=373
 r₂=-124.113 d₂=2.44
 r₃= 40.401 d₃=3.15 n₂=1.72825 v₂=283
 r₄= 59.469 d₄=3.15
 r₅= 57.002 d₅=8.83 n₃=1.77250 v₃=49.6
 r₆=-29.455

Σd=2388

取り位置 第1面の前方 6.43

実施例2

f=100 1:8 面角65°

r₁= 45.326 d₁=6.80 n₁=1.80450 v₁=39.6
 r₂=-53.542 d₂=0.77
 r₃= 35.159 d₃=2.85 n₂=1.69895 v₂=30.1
 r₄= 47.138 d₄=2.91
 r₅=-40.245 d₅=8.47 n₃=1.77250 v₃=49.6
 r₆=-28.170

Σd=218

取り位置 第1面の前方 6.4

実施例3

f=100 1:8 面角70°

r₁= 53.714 d₁=6.15 n₁=1.83400 v₁=37.3
 r₂=-243.039 d₂=3.79
 r₃=-40.035 d₃=3.16 n₂=1.74077 v₂=27.8
 r₄= 77.829 d₄=2.53
 r₅=-76.587 d₅=8.84 n₃=1.80420 v₃=46.5
 r₆=-30.828

Σd=2447

取り位置 第1面の前方 6.44

発明の効果

上記実施例1、2、3の構成断面図を第1図、第3図、第5図に、その収差曲線図を第2図、第4図、第6図に示すように、3枚3群という簡単な構成で、しかも前段りで広角という不利な制約にも拘らずメリディオナル方向の非点収差をはじめ、屈折差が強めて良好に補正されている。周辺光量も充分にあり、前記のように入射瞳が光学系による変形を全く受けないため、

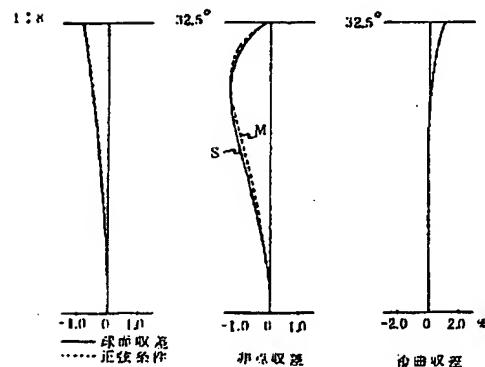
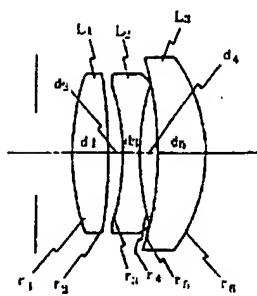
若干の最周辺の描写低下を許容すれば、画角75°迄も実用可能であり、写真レンズとしてのみならず、超広角ファクシミリ用レンズ等、広く応用が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第3図、第5図はそれぞれこの発明の実施例1、実施例2、実施例3の構成断面図。第2図、第4図、第6図はその収差曲線図である。

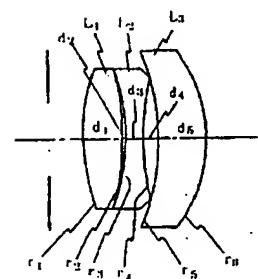
物販出願人 株式会社 リコ一
出願人代理人 弁理士 佐藤文男
(ほか1名)

第 1 図

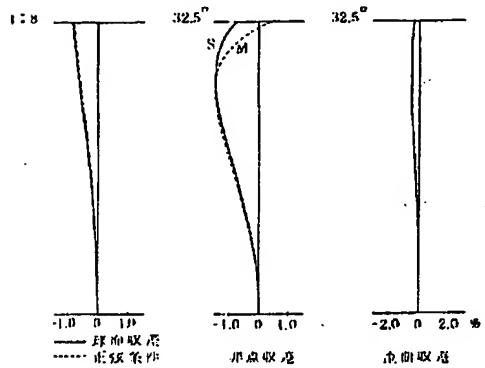
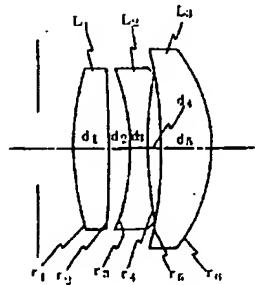


第 2 図

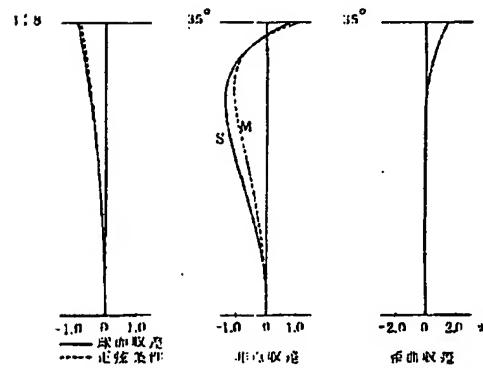
第 3 図



第 5 図



第 4 図



第 6 図

手 挿 补 正 書 (自 発)

昭和 59年 12月 4日

特許庁長官 志 賀 学 殿

1. 事件の表示 昭和59年特許出願199526号

2. 発明の名称 前歯り広角レンズ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

名 称 (674) 株式会社 リコ一

代表者 池 田 広

4. 代理人 幸105

住 所 東京都港區西新橋1丁目18番14号小里会館

氏 名 (8460) 井辻士 佐 藤 文 勇
電話 03-580-5561 (代)

5. 補正により追加する発明の数 なし

6. 補正の対象 「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 明細書第4頁第13行「 $0.2f < 2d < 0.28$

……(4)」を

「 $0.2f < 2d < 0.28f$ ……(4)」に補正する。